

## DYNAMIC PATH RECONNECTION CONTROL MECHANISM

Patent Number: JP8083234  
Publication date: 1996-03-26  
Inventor(s): KITAMURA YOSHIAKI  
Applicant(s): FUJITSU LTD  
Requested Patent: ☐ JP8083234  
Application Number: JP19940218496 19940913  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06F13/12; G06F13/14  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To improve the efficiency of dynamic path reconnection control by providing the dynamic path reconnection control mechanism with a reconnection factor management table and a reconnection factor managing means.

**CONSTITUTION:** The reconnection factor managing means 42 of the dynamic path reconnection control mechanism 4 enters a mark showing the presence of a reconnection factor of a device DEV into the reconnection factor management table 41 so that the presence of the factor corresponds to all channels CH determined as a path group. Further, the reconnection factor managing means 42 checks a reconnection request management table 41 when there is a response to a reconnection request from a channel CH and it is checked whether or not there is a reconnection factor corresponding to the channel CH; when there is the reconnection factor, a reconnection process is indicated and the mark showing the presence of the reconnection factor of the device DEV is deleted from all the channels in the reconnection factor management table 41, but when not, the withdrawal of the reconnection request is indicated.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-83234

(43) 公開日 平成8年(1996)3月26日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/12	3 1 0 E	7368-5E		
13/14	3 1 0 H	7368-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-218496

(22) 出願日 平成6年(1994)9月13日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 北村 嘉朗

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19

号 株式会社富士通プログラム技研内

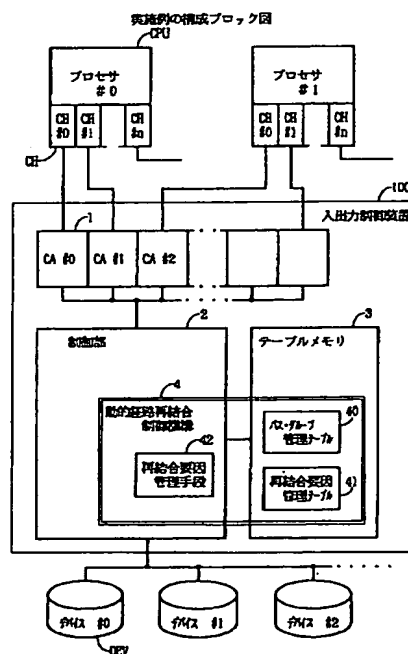
(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

(54) 【発明の名称】 動的経路再結合制御機構

(57) 【要約】

【目的】 入出力制御装置の動的経路再結合制御機構に関し、1つのデバイスの再結合要求に対する複数のチャンネルの応答の不要なものを、他のデバイスの再結合要求に振り向けることにより、動的経路再結合制御の効率をよくなる。

【構成】 再結合要因が発生したとき、定められた複数のチャンネルに対して再結合要求を出し、応答したチャンネルの1つに対して報告する動的経路再結合制御機構において、デバイス毎に再結合要因の有無をチャンネルに対応させて表示する再結合要因管理テーブルと、再結合要因が発生したとき、再結合要因管理テーブルに、定められたチャンネルすべてに対応させて要因有りとし、チャンネルからの応答があったとき、再結合要因管理テーブルに対応する再結合要因があれば再結合処理を行う指示をし、かつ、そのデバイスの再結合要因有りの印を削除し、なければ再結合要求を撤回する指示を行う再結合要因管理手段とを設ける。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デバイスの再結合要因が発生したとき、定められた複数のチャンネルすなわちチャンネル・バス・グループに対して再結合要求を出し、応答したチャンネルの1つに対して報告する入出力制御装置の動的経路再結合制御機構において、再結合要因管理テーブルと、再結合要因管理手段とを設け、再結合要因管理テーブルは、デバイス毎に再結合要因の有無をチャンネルに対応させて表示し、再結合要因管理手段は、デバイスの再結合要因が発生したとき、再結合要因管理テーブルに、チャンネル・バス・グループとして定められたチャンネルすべてに対応させて要因有りとし、再結合要求に対するチャンネルからの応答があったとき、再結合要因管理テーブルを調べ、そのチャンネルに対応する再結合要因があるかどうかを調べ、再結合要因があれば再結合処理を行う指示を行い、かつ、再結合要因管理テーブルの全てのチャンネルからそのデバイスの再結合要因有りの印を削除し、再結合要因がなければ再結合要求を撤回する指示を行うように構成したことを特徴とする動的経路再結合制御機構。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は入出力制御装置の動的経路再結合制御機構に関する。入出力応答性能を向上させるために動的経路再結合制御機構が導入されたが、さらに応答性能を向上させることが要求されている。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、複数の磁気ディスク装置（以下デバイスと称する）を制御する磁気ディスク制御装置（以下入出力制御装置と称する）において、プロセサはデバイスをリード／ライトするためには、チャンネルを通して、まずシークコマンドで磁気ディスクのヘッドを指定位置に移し、それからリード／ライトコマンドによりデータ転送を行う。チャンネルおよび制御装置はシークコマンドをデバイスに伝え、その後はヘッドが所定位置に達するまではデバイス単独の動作であるので、切離しを行い（突き放し制御）、必要があれば他のI/O（入出力制御装置+デバイス）またはデバイスの制御を行うことができる。シーク動作が終了しヘッドが所定の位置に達するとデバイスは入出力制御装置に対して通知し、チャンネルとの再結合を行う（デバイス・エンド割り込み：再結合要因）。このとき、プロセサとI/Oまたはデバイスとの結合経路が1つだけであれば、突き放し制御の間に他のI/Oまたはデバイスの制御のために使われていると、それが終わるまで待つ必要がある。

【0003】それに対して、プロセサとの結合経路を複数もつ場合には、ある経路による結合を切った後、デバ

2

イスの動作終了を伝えるために再結合するとき、複数の経路（チャンネル・バス・グループ）の内の空いている経路により行うことができる。これにより、入出力応答性能を向上させることができる。これが動的経路再結合制御である。プロセサは、はじめにデバイス毎にコマンドにより経路（チャンネル・バス・グループ）を設定しておく。

【0004】図6は、動的経路再結合を行うことのできる計算機システムのブロック図である。図に示すよう

10 に、プロセサCPUは複数のチャンネルCHをもち、入出力制御装置（この例では磁気ディスク制御装置）IOCも複数のチャンネルとのインタフェース、チャンネル制御アダプタ（図上および以下ではCAと略称する）1をもち、プロセサCPUと磁気ディスクドライブ（以下デバイスと記す）DEVとの間の信号の経路が複数存在する。

【0005】プロセサCPUは複数のチャンネルCH（#0〜）を備え、それらの内の幾つかにより、磁気ディスク制御装置IOCと結合される。磁気ディスク制御装置IOCは、複数のCA1（#0〜）と、制御部2と、テーブルメモリ3とを有し、複数のデバイスDEV（#0〜）を制御する。CA1は、チャンネルCHとのインタフェース制御と、データ転送に係わる制御を行うものであり、チャンネルCHとは1対1に接続されている。制御部2は、デバイスDEVの制御、バス・グループの管理、再結合の制御等全体の制御を行う。テーブルメモリ3はその制御のためのメモリであり、チャンネル・バス・グループを設定・管理するためのバス・グループ管理テーブル40はこの上に用意される。

【0006】いま、プロセサCPU（#0）は、チャンネルCH（#0）からCA1（#0）という経路とチャンネルCH（#1）からCA1（#1）という経路とをデバイスDEV（#0）へのバス・グループとして設定し、チャンネルCH（#1）からCA1（#1）という経路とチャンネルCH（#2）からCA1（#3）という経路とをデバイスDEV（#1）へのバス・グループとして設定したものとす。この状況は図5（1）に示すように、バス・グループ管理テーブルに設定される。また、図5（2）にこの場合のバス・グループ形成図を示す。

【0007】ここで、デバイスDEV（#0）およびデバイスDEV（#1）を続けて起動する場合を考える。初めに、シークコマンドとリードコマンド（またはライトコマンド）とをコマンドチェーンで繋いでチャンネルCH（#0）からCA1（#0）の経路でデバイスDEV（#0）を起動したとする。ここで、デバイスDEV（#0）がシーク動作に入ると、制御部2がCA1（#0）を通じてチャンネルCH（#0）と一時的に切離す。プロセサCPU（#0）は続いてチャンネルCH（#1）からCA1（#1）の経路で、デバイスDEV（#1）に対して同様にコマンドの実行に入り、デバイスDEV（#1）もシーク動作に入ったとすると、デバイスDEV（#0）と同様にチャンネルCH（#1）から一時切り離される。

【0008】以下、図3（1）の従来の再結合処理のタイ

50

ムチャートを参照して説明する。デバイスDEV(#0)のシーク動作が終了したことを検出する(再結合要因の発生)と、制御部2はバス・グループ管理テーブル40に従って、デバイスDEV(#0)のチャンネル・バス・グループとして設定されているCA1(#0)とCA1(#1)に指示して、チャンネルCH(#0)とチャンネルCH(#1)とに再結合要求を出す。そして、最初に応答したチャンネルに対して再結合処理を行い、他のチャンネルに対しては再結合要求を取り消す[d時点]。デバイスDEV(#0)のシーク動作が先に終了し、すぐ続いてデバイスDEV(#1)のシーク動作が終了した場合、デバイスDEV(#0)の要求を受け付けてチャンネルCH(#0)とチャンネルCH(#1)とに再結合要求を出し[a時点]、最初に応答したのがチャンネルCH(#0)だとすると[b時点]、それに対してデバイスDEV(#0)の再結合処理を行い、他のチャンネルCH(#1)に対しては再結合要求を撤回する[d前時点]。そして、改めてデバイスDEV(#1)の再結合要求をチャンネルCH(#1)(と、チャンネルCH(#2)と)に出す[d~e時点]。

[0009]すなわち、従来は、複数のデバイスからの終了報告が続いて発生している場合、1つのデバイスの再結合要求に対して複数のチャンネルの応答があっても、その1つに対して再結合処理を行い、他のチャンネルに対しては一度再結合要求を取り消し、その直後に改めて他のデバイスの再結合要求を出すことになる。

[0010]

【発明が解決しようとする課題】従って、入出力制御装置の制御は単純にすることができるが、チャンネルの負担が多くなり、再結合処理時間が長くなるという問題がある。

[0011]本発明は、複数のデバイスからの終了報告が続いて発生している場合、1つのデバイスの再結合要求に対して複数のチャンネルの応答があったときは、他のデバイスの再結合要求に振り向けることにより、動的経路再結合制御の効率をよくすることを目的としている。

[0012]

【課題を解決するための手段】図1は本発明の実施例の構成ブロック図である。図6と同等の機能のものは同一の符号をつけて示す。

[0013]デバイスDEVの再結合要因が発生したとき、定められた複数のチャンネルCHすなわちチャンネル・バス・グループに対して再結合要求を出し、応答したチャンネルCHの1つに対して報告する入出力制御装置IOCの動的経路再結合制御機構4において、再結合要因管理テーブル41と、再結合要因管理手段42とを設ける。

[0014]

【作用】再結合要因管理テーブル41は、デバイスDEVの再結合要因の有無をチャンネルCHに対応させて表示する。図2(0)に再結合要因管理テーブル41のフォーマットの例と図2(1)~(4)にその状態遷移の例とを示す。

[0015]再結合要因管理手段42は、デバイスDEVの

再結合要因が発生したとき、再結合要因管理テーブル41に、バス・グループとして定められたチャンネルCHすべてに対応させて要因有りとする。このとき、デバイスDEVごとにバス・グループとして定めたチャンネルCHを知るためには図5(a)に示すようなバス・グループ管理テーブル40を参照すればよい。なお、バス・グループとして定められた1つ以上のチャンネルCHには、従来と同様に、再結合要求が寄せられる。

[0016]また再結合要因管理手段42は、再結合要求に対するチャンネルCHからの応答があったとき、再結合要因管理テーブル41を調べ、そのチャンネルCHに対応する再結合要因があるかどうかを調べ、再結合要因があれば再結合処理を行う指示を行い、かつ、再結合要因管理テーブル41の全てのチャンネルCHからそのデバイスDEVの再結合要因有りの印を削除し、再結合要因がなければ再結合要求を撤回する指示を行う。

[0017]このように構成することにより、複数のデバイスDEVからの再結合要求があるとき、1つのデバイスDEVの再結合要求に対するチャンネルCHからの応答が複数ある場合に、その内の1つのチャンネルCHに対して再結合処理を行った後、他のチャンネルCHの応答を他のデバイスDEVのために有効に利用することができる。

[0018]

【実施例】以下、図1~図4を参照して本発明の実施例の動作を説明する。従来技術の項で説明したと同じ状況で、デバイスDEV(#0)とデバイスDEV(#1)とがシーク動作に入り、それぞれチャンネルCH(#0,#1)から一時切り離されたとする。

[0019]図4は本発明の実施例の再結合動作を説明するフローチャートである。図において、CA1は複数あり同時に動作するがその1つを代表して示す。

ステップR1:制御部2はデバイスからの終了報告(再結合要因)の有無を調べている。

[0020]ステップR2~R4:再結合要因があれば、制御部2はバス・グループ管理テーブル40に従って、再結合要因管理手段42によって再結合要因管理テーブル41に記入する。また制御部2は、バス・グループ内の各CAを起動し、再結合の報告を待つ。

[0021]ステップC2:各CAは再結合起動を待っているため、再結合起動があれば、

ステップC3:対応するチャンネルCHに再結合要求を出す。

ステップC4,C5:チャンネルの応答があれば、制御部に再結合を報告する。

[0022]ステップR5:制御部2は、再結合要因管理手段42によって再結合要因管理テーブル41を検索して、

ステップR6:再結合要因があればステップR7、なければステップR9へ

ステップR7:報告してきたCAに、要因とデバイスA

ドレスを通知する。

【0023】ステップR8：制御部2は、再結合要因管理手段42によって、再結合要因管理テーブル41からそのデバイスの要因を削除する。

ステップR9：ステップR6で再結合要因がなければ、報告してきたCAに対して再結合撤回の通知を行う。

【0024】ステップC6：制御部2から再結合処理の通知があれば、チャンネルに対して要因報告処理を行う。

ステップC7：制御部2から再結合撤回の通知があれば、チャンネルに対して再結合撤回処理を行う。

【0025】次に、図3(2)のタイムチャートを参照して時間的関係を説明する。まず、デバイスDEV(#0)のシーク完了割り込みが発生したとする。すると、制御部2は、CA1(#0)とCA1(#1)とにそれぞれの対応するチャンネルCH(#0)、チャンネルCH(#1)へ再結合要求を出すことを指示する〔図3(2)のA時点〕。同時に再結合要因管理手段42によって、再結合要因管理テーブル41に記入する。この再結合処理が終わらないうちにデバイスDEV(#1)のシーク完了割り込みが発生したときは、処理が終了するまで待機させる。

【0026】制御部2は、再結合要求に対してより早く応答したチャンネルCHと再結合処理を行う。例えば、チャンネルCH(#0)の応答が早く返ってくれば、CA1(#0)、チャンネルCH(#0)の経路によりデバイスDEV(#0)のシーク完了割り込みのための再結合処理が行われる。すなわち制御部2は、再結合要因管理手段42によって、再結合要因管理テーブル41を調べてCA1(#0)が再結合要因を有することを確認してCA1(#0)にチャンネルCH(#0)との再結合でシーク完了割り込みを行わせる〔B時点〕。そして、デバイスDEV(#0)の再結合要因をバス・グループ内の全部のCA1の管理テーブルから削除する〔C～D時点〕。ただし、他のデバイスDEVの再結合要因をもつCA1がある場合は再結合要求はそのまま保持する。この

例ではCA1(#1)にはデバイスDEV(#1)の割り込み要因があるので、チャンネルCH(#1)への再結合要求はそのまま保持する。その後、チャンネルCH(#1)が応答してくれば〔B～D時点〕、CA1(#1)、チャンネルCH(#1)の経路によりデバイスDEV(#1)のシーク完了割り込みのための再結合処理が行われる〔D～F時点〕。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば入出力制御装置による再結合要求の取消し回数が減少し、再結合処理時間の短縮ができる。従って、チャンネルの負荷も減少する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の構成ブロック図

【図2】 再結合要因管理テーブルとその状態遷移

【図3】 再結合処理のタイムチャート

【図4】 実施例の再結合動作を説明するフローチャート

【図5】 バス・グループ管理テーブルとバス・グループ形成図

20 【図6】 動的経路再結合を行うことのできる計算機システムのブロック図

【符号の説明】

1 チャンネル制御アダプタ(CA)

2 制御部

3 テーブルメモリ

4 動的経路再結合制御機構

40 バス・グループ管理テーブル

41 再結合要因管理テーブル

42 再結合要因管理手段

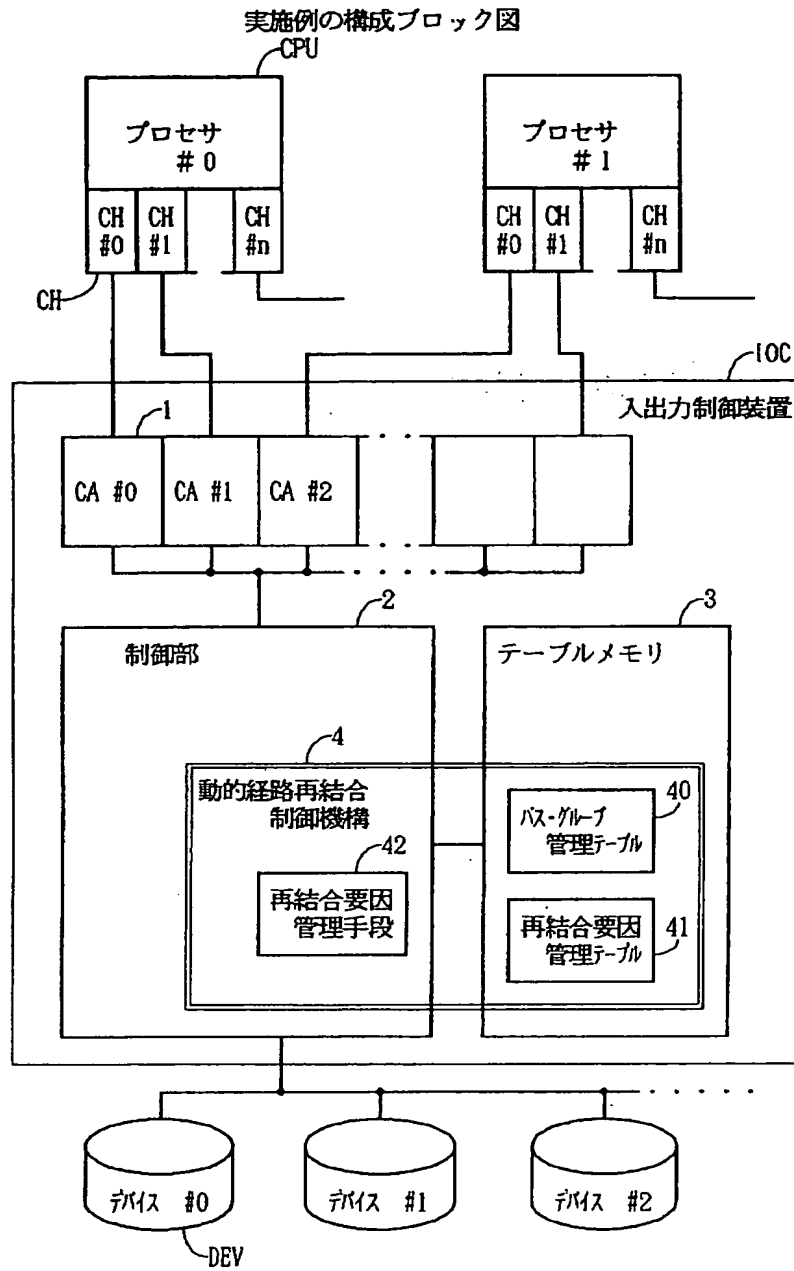
30 CPU プロセサ

CH チャンネル

IOC 入出力制御装置

DEV デバイス

【図 1】



【図2】

## 再結合要因管理テーブルとその状態遷移

## (0) テーブル・フォーマットの例

		デバイス#				
		#0	#1	#2	//	#n
CA	#0				//	
	#1				//	
	~	~	~	~	//	~
	#m				//	

要因があるとき  
 ● : '1'  
 要因がないとき  
 ○ : '0'

## (1) 図3(2)の時点A

		デバイス#		
		#0	#1	#2
CA	#0	●	○	○
	#1	●	○	○
	#2	○	○	○
	#3	○	○	○

## (2) 図3(2)の時点B, C

		デバイス#		
		#0	#1	#2
CA	#0	●	○	○
	#1	●	●	○
	#2	○	○	○
	#3	○	●	○

## (3) 図3(2)の時点D, E

		デバイス#		
		#0	#1	#2
CA	#0	○	○	○
	#1	○	●	○
	#2	○	○	○
	#3	○	●	○

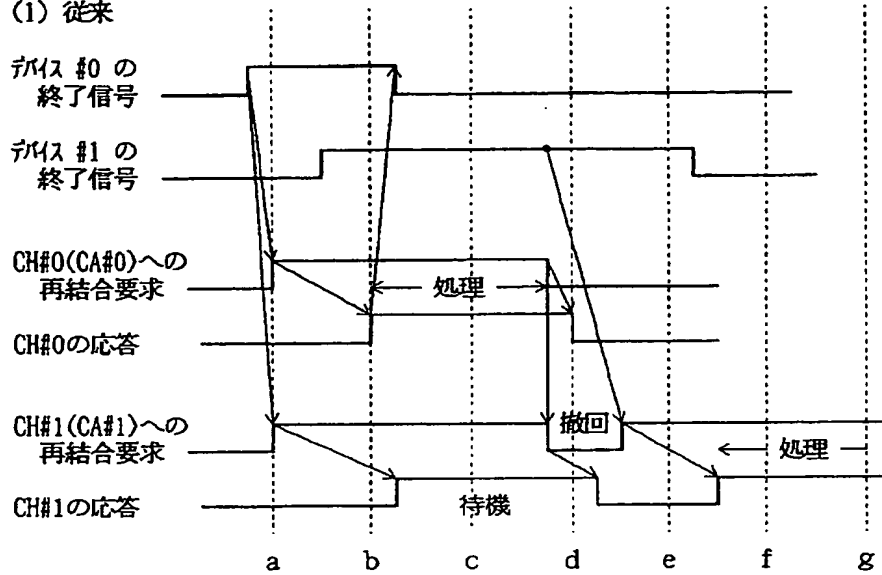
## (4) 図3(2)の時点F

		デバイス#		
		#0	#1	#2
CA	#0	○	○	○
	#1	○	○	○
	#2	○	○	○
	#3	○	○	○

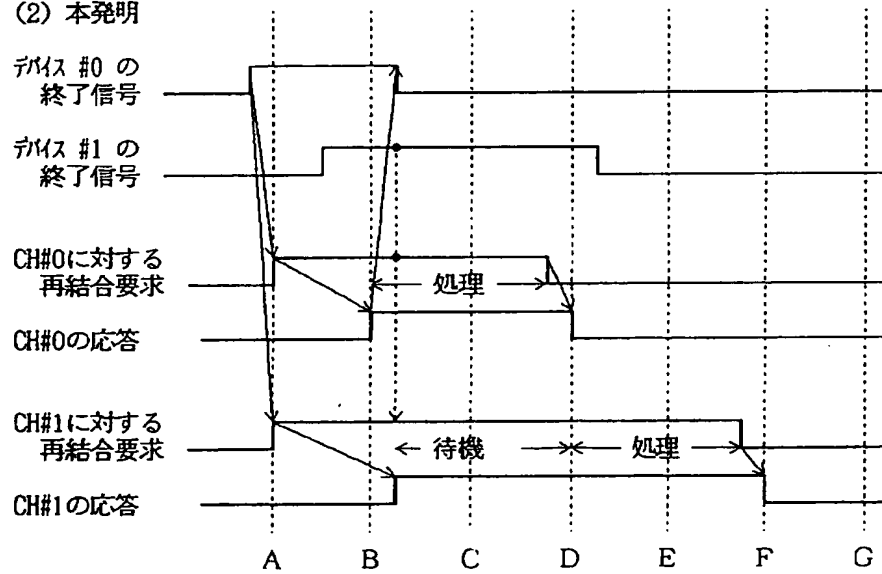
【図3】

## 再結合処理のタイムチャート

(1) 従来



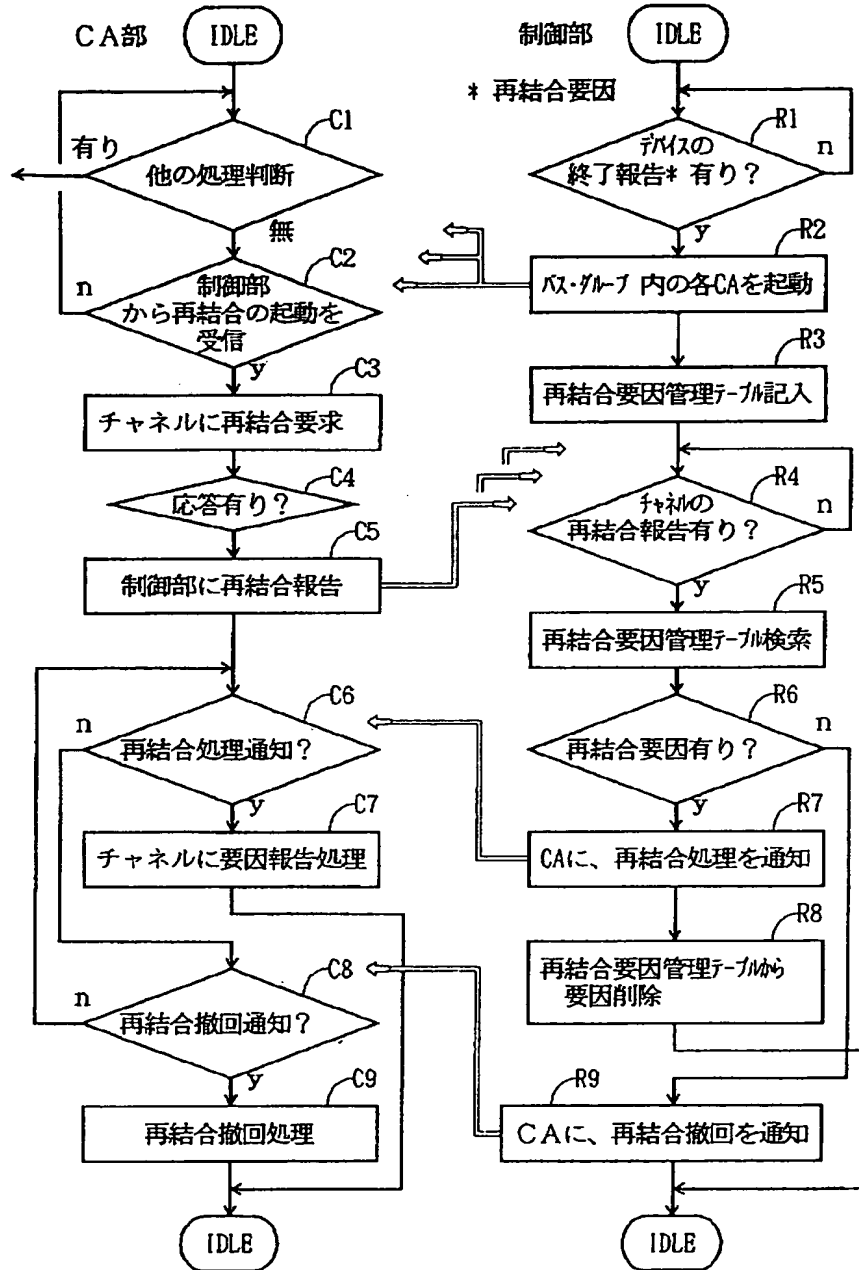
(2) 本発明





【図4】

実施例の再結合動作を説明するフローチャート



【図 5】

## バス・グループ管理テーブルとバス・グループ形成図

## (1) バス・グループ管理テーブル

		CA #			
		0	1	2	3
CA#	0	●	●	○	○
	1	●	●	○	○
	2	○	○	●	○
	3	○	○	○	●

デバイス #0

		CA #			
		0	1	2	3
CA#	0	●	○	○	○
	1	○	●	○	●
	2	○	○	●	○
	3	○	●	○	●

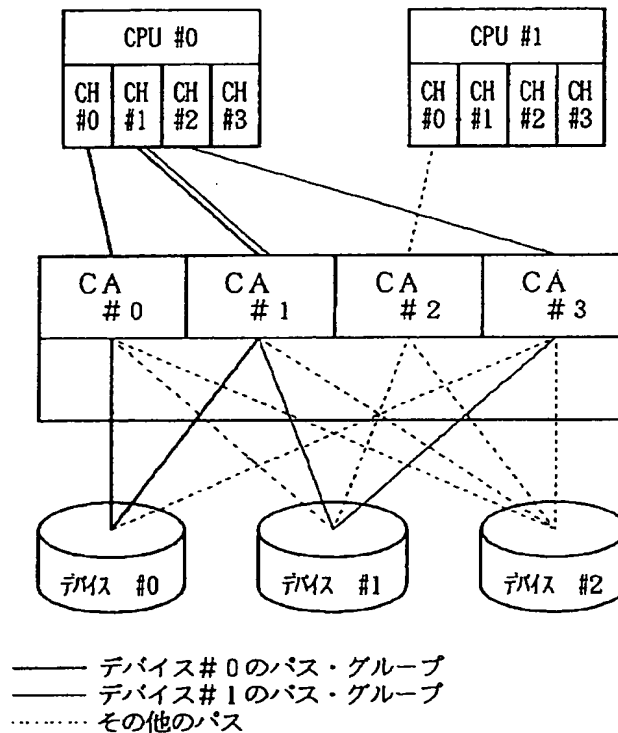
デバイス #1

		CA #			
		0	1	2	3
CA#	0	●	○	○	○
	1	○	●	○	○
	2	○	○	●	●
	3	○	○	●	●

デバイス #2

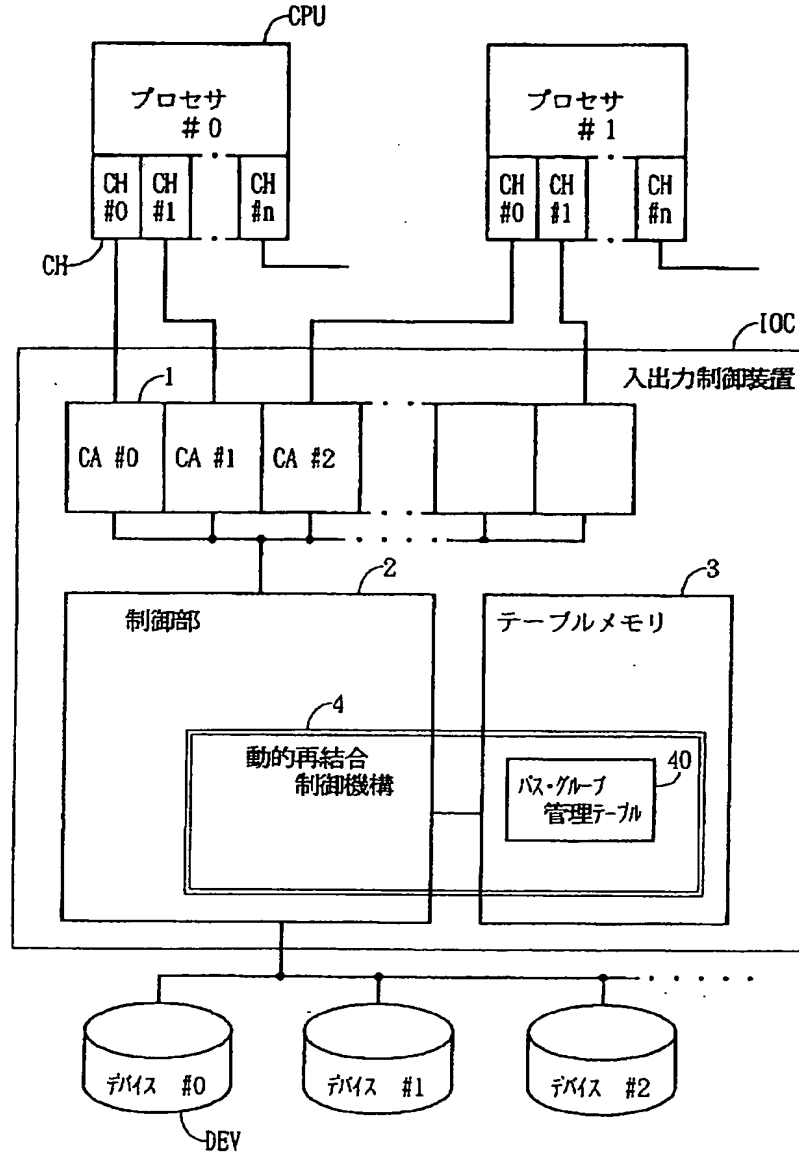
注：●が同一のバス・グループを示す

## (2) バス・グループ形成図



【図6】

動的経路再結合を行うことのできる計算機システムのブロック図



[0011]

An object of the present invention is to improve the efficiency of the dynamic path reconnection control by assigning a plurality of channels which responds to a reconnection request from one device to reconnection requests from other devices when end reports successively occur from a plurality of devices.

[0016]

When receiving a response from a channel CH to the reconnection request, the reconnection factor managing means 42 refers to the reconnection request management table 41 to check whether or not there is any reconnection factor corresponding to the channel CH. When there is a reconnection factor, the reconnection factor managing means 42 instructs the channel to perform the reconnecting process, and deletes a mark indicating that there is a reconnection factor of the device DEV from all the channels CH in the reconnection factor management table 41. When there is no reconnection factor, the reconnection factor managing means 42 instructs to withdraw the reconnection request.